

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-213928

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G03G 15/08

(21)Application number : 09-016098

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.01.1997

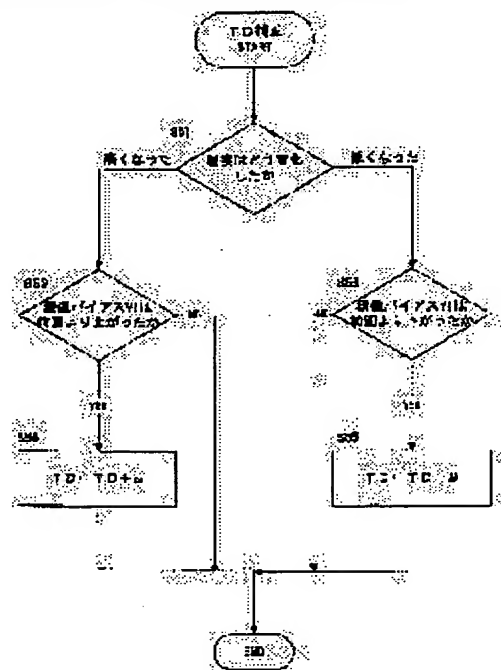
(72)Inventor : MAEDA YASUTAKA
OTA TOSHIHIRO
NAGAYAMA KATSUHIRO

(54) IMAGE QUALITY COMPENSATION DEVICE FOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always maintain formed image quality in a stable state regardless of environmental change.

SOLUTION: An image by a test patch image is formed in order to keep the image quality constant. By detecting the density of the test patch image, one of image forming conditions being a density control means in an image forming device, for example, the developing bias voltage of a developing device is controlled according to the detected result. Then, a humidity sensor detecting the environmental change, that means, humidity is arranged in the device. When the change of the humidity is detected by the humidity sensor (S51), the reference value of toner mixing ratio in the developer of the developing device is changed and corrected (S52→S54 or S53→S55). When the change of the density by the test patch image is not detected and the developing bias voltage is not corrected, the toner mixing ratio is maintained in a former state and it is not changed and corrected. Thus, since the toner mixing ratio is prevented from being unnecessarily changed according to the change of the humidity, the stable image quality is maintained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-213928

(43)公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51)Int.Cl.⁹

G 0 3 G 15/00
15/08

識別記号

3 0 3
1 1 5

F I

G 0 3 G 15/00
15/08

3 0 3
1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平9-16098

(22)出願日 平成9年(1997) 1月30日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 前田 恭孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 太田 敏博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 永山 勝浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

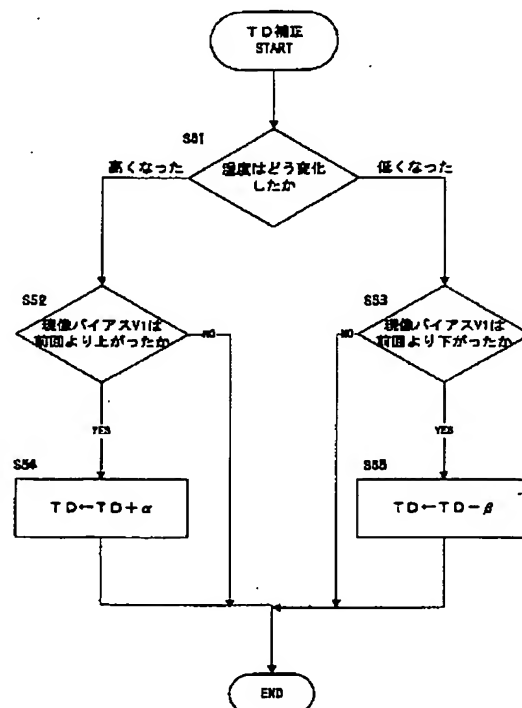
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

(54)【発明の名称】 画像形成装置の画質補償装置

(57)【要約】

【課題】 形成される画質を環境変化に関係なく常に安定した状態に維持できるようにする。

【解決手段】 画質を一定状態に保つために、テストパッチ像による画像を形成し、このテストパッチ像の濃度を検出することで、この検出結果に応じて画像形成装置内の濃度制御手段である画像形成条件の一つ、例えば現像装置の現像バイアス電圧制御する。この時、装置内に環境変化、つまり湿度検出する湿度センサ(21)を設け、該湿度センサによる湿度変化を検知した時(S51)に、現像装置の現像中のトナー混合比の基準値を変更補正(S52→S54又はS53→S55)する。しかし、上述したテストパッチ像による濃度変化が検出されず、現像バイアス電圧の補正が行われないような時には、上記トナー混合比を前の状態に維持させ補正変更しない。これにより、無闇に湿度変化に応じてトナー混合比が変更されることがなく、安定した画質状態を維持できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体上に画像に応じた潜像を形成し、該潜像を顕像化するためにトナーを含む現像剤にて現像し、該現像した像をシート上に転写して画像を再生する方式の画像形成装置において、

上記画像を再生するための画像形成動作とは別に、形成される画像の画質状態を常に一定に保持させるために上記記録媒体上に決められた濃度によるテストパッチ像を形成し、そのテストパッチ像の濃度を検出し、この検出結果に基づいて画像形成条件の少なくとも 1 つを制御する画質補償手段と、
画像形成装置内の作動環境状態を検知する環境検出センサと、

上記画質補償手段による画像形成条件を制御するテストパッチ像の濃度検出を行った時に、上記環境検出センサの環境検出状態に応じて、上記現像剤のトナー混合比の変更を行うか否かを決定するようにしたトナー混合比補正手段と、を備えたことを特徴とする画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 2】 上記環境検出センサは、相対湿度を検出する湿度センサであり、画質補償手段は検出したテストパッチ像の濃度に応じて現像バイアス電圧を制御するものであって、トナー混合比補正手段は現像バイアス電圧が前回の条件に対して変更する方向に補正された時にのみ、上記湿度センサによる湿度変化を検出して、トナー混合比を変更するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 3】 上記画質補償手段にて現像バイアス電圧を上げる又は下げる方向に補正を行う時に、上記湿度センサが湿度が上がる方向又は下がる方向に移行している状態において、トナー混合比補正手段は、始めてトナー混合比を変更補正するようにし、それ以外には変更補正しないことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 4】 記録媒体上に画像に応じた潜像を形成し、該潜像を顕像化するためにトナーを含む現像剤にて現像し、該現像した像をシート上に転写して画像を再生する方式の画像形成装置において、

上記画像を再生するための画像形成動作とは別に、形成される画像の画質状態を常に一定に保持させるために上記記録媒体上に決められた濃度によるテストパッチ像を形成し、そのテストパッチ像の濃度を検出し、この検出結果に基づいて画像形成条件の少なくとも 1 つを制御する画質補償手段を備え、

上記画質補償手段は、上記テストパッチ像からの反射光量に応じて濃度検出を濃度検出を行い、これに基づいて画像形成条件の一つを制御するとともに、上記テストパッチ像の反射光量が検出できない場合には、そのテストパッチ像を反射状態の良好な反射領域に形成し、その反射領域の反射光量を検出し、その検出光量に応じて画像

形成条件の一つを制御するものであって、

上記反射領域に形成するテストパッチ像へのトナーの単位面積当たりの付着状態が小さくなるように設定し、他の色によるテストパッチ像からの反射光量に対して同等の反射光量となるようにしたことを特徴とする画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 5】 上記画像補償手段は、少なくとも画像形成装置の電源投入時、現像剤の交換、現像装置の交換、環境条件が変化した時、あるいは画像形成枚数に応じた時点のいずれかにおいて画像形成条件の制御動作を実行することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 6】 上記画像形成装置は複数の異なる色の現像装置を備え、上記画像補償手段は、テストパッチ像を記録媒体より転写媒体に転写して形成し、その時の転写条件を画像形成動作の条件とは異なる条件で、あるいは形成するテストパッチ像の色に応じてそれぞれ異なる条件で転写するようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の画像形成装置の画質補償装置。

【請求項 7】 上記画像形成装置は複数の異なる色の現像装置を備え、上記画質補償手段は、画像形成条件について現像バイアス電圧を制御するものであって、特定色の現像バイアス電圧が上限又は下限値を越える場合、その上限又は下限値を限度して補正し、他の色の現像バイアス電圧については、限度を越えた現像装置の現像バイアス電圧を基準に設定することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の画像形成装置の画質補償装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を採用してなる複写機（デジタル複写機を含む）やプリンタ等の画像形成装置において、特に画質の劣化を防止し、常に安定した画質を補償できる画像形成装置における画質補償装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式を採用してなる複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置においては、経時変化等に起因する画質劣化を防ぐために幾つかの方法が提案され、実施に供されている。

【0003】画像形成装置は、常に同一条件にて画像を再生、つまり画像形成を行うと、徐々に画質状態が劣化していく。この画質の劣化は、経時的な変化、例えば画像形成回数に応じて、記録媒体である感光体の帯電性等が変化することで初期の画像濃度が得られなくなる。また、下地（バックグラウンド）において、トナー等が付着してはいけな領域にもトナーが付着する画質劣化を生じる。そのため、画質劣化を解消する簡単な方法としては、画像形成回数をカウントし、そのカウント内容に応じて帯電手段に供給する電圧を制御するように、感光体上に帯電電位を所定状態の補償するものである。

【0004】上述の簡単な方法を改良するために、感光体に帯電されている電位を実際に測定し、その測定結果に応じて上述した帯電手段に供給する電圧を制御し、感光体に帯電される電位を常に一定に保つようにして、画質を補償する方法がある。この方法によれば、当然感光体を常に一定の電位に保つことができるため、画像形成回数により制御するものと比べて一段を補償精度が向上する。

【0005】しかし、実際に感光体にトナー像を形成した場合において、トナー濃度が初期の濃度状態にならない場合があったり、またバックグラウンドの領域に不要なトナーが付着するようなこともある。

【0006】そこで、さらに画質状態を安定化させる方法として提案され、実施に供されている方法としては、感光体上に直接テスト用のテストパッチ像（濃度検出用画像）を形成し、そのテストパッチ像の濃度を検出する。この検出結果と、予め決められた規準の濃度値とを比較し、その比較結果に応じて、規準の画像濃度となるようなテストパッチ像を形成できる画像形成条件、例えば上述した帯電手段、さらには露光ランプによる光量、現像装置の現像バイアス等を制御するようにしている。つまり露光量や現像バイアス等を制御するのは、先に説明したようにバックグラウンドの領域に不要なトナーが付着するのを防止するために行われることもある。

【0007】以上の方法であれば、感光体の劣化だけでなく、環境上の変化、例えば温度や湿度変化に応じて感光体上に形成されるトナーによる画像濃度が変化するが、このような変化に対しても対処できるため、より安定した画質補償を行える点で非常に有利である。

【0008】また、カラー画像を形成するために画像形成装置は、感光体上に形成されたトナー像を転写材である普通紙等のシート上に転写する時に、各色のトナー像を順次重ねるように転写する必要性から、該シートを巻き付け、転写位置へと搬送するための転写ドラムを設けらる方式が提案され実施されるようになった。また、中間転写媒体を設けて、感光体に形成された各色のトナー像を一旦中間転写媒体に順次重ねて転写し、これを一度にシート上に再転写させるようにしたものもある。

【0009】このようなカラーの画像を得る画像形成装置においては、感光体に接する転写ドラム（中間転写媒体も含めて）上に、感光体上に形成されたテスト用のトナーパッチ像を転写し、その反射光を読み取ることで形成された濃度を検出するようにしている。この濃度検出の結果に応じて、先に説明したように基準となる濃度になるように帯電手段に供給する帯電電圧を制御することで、画質を補償するようにしている。この方法によれば、当然に感光体に形成されたトナー像を転写した状態で、実際にシート上に形成される状態での濃度検出を行えるため、より優れた画質補償が可能となる。

【0010】このような画質補償を行う方法としては、

例えば特開平6-11935号公報等に記載されている。つまり、感光体上に形成された所定の快調をもつトナー像（テストパッチ像）を転写ドラム等に転写し、その転写されたトナー像の濃度を検出し、検出した濃度が基準濃度か否かを判定し、その結果に応じて帯電電位や現像バイアス電圧等を制御して、基準濃度になるように制御している。

【0011】これらの画質補償とともに、感光体に形成された像、つまり静電潜像をトナーにて顕像化するための現像装置において、画質を安定化させる上述した現像バイアス電圧を制御する以外に、その他の制御が講じられている。例えば、現像装置においては、通常2成分系の現像方式がよく利用されており、現像槽内のトナーとキャリアの混合比（トナー混合比率又はトナー混合比）を常に一定にし、形成するトナー濃度を一定濃度にするために、透磁率センサを用いて混合比を検出し、これを基準値と比較し、トナー混合比が低下していると判定された場合、トナーを現像槽内に補給するように制御している。このように現像剤のトナーとキャリアの混合比を一定に制御することで、感光体上に形成されている潜像を現像する時の濃度が安定する。

【0012】従って、現像装置における現像剤の混合比を一定に保つ制御と同時に、上述した画質を安定化させる方法とを一緒に行うことで、経時変化だけでなく、環境変化に応じて決めて決めた画質を、常に安定した状態で提供できる。

【0013】一方、特開平6-28216号公報には、環境状態の変化、特に湿度変化を検出し、この検出結果に応じて現像装置のトナー及びキャリア（現像剤）の混合比を制御することが明記されてる。つまり、該公報においては、画像形成装置における湿度、特に絶対湿度を検出する手段を具備し、常湿時の現像剤の混合比目標値を基準として、絶対湿度が高い場合には現像剤混合比目標値を低くし、絶対湿度が低い場合には現像剤混合比目標値を高くするようにトナー補給を制御する装置が開示されている。このため、湿度変化に対処して、感光体上に形成された潜像を現像する場合の濃度を一定に保つように制御でき、画質を安定化できることになる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平6-28216号公報に記載された技術開示によれば、従来技術の問題点として、トナー濃度検出手段は、通常、前記摩擦帯電によりキャリア（磁性）に付着したトナーの量（トナー混合比率）に応じて現像剤の透磁率が変化するのを該現像剤に近接させたコイルのインダクタンスの大きさに検出している。そのため、トナーに所定量の摩擦帯電が生じていないと、磁性キャリアに付着するトナーの量が変化し、現像剤の混合比を正確に検出することができなくなる。

【0015】このような変化は、環境条件の変化、特に

湿度の変化により生じることから、上述した現像剤の混合攪拌によるトナーの摩擦帯電量が変化する。つまり高湿時は摩擦帯電量が減り、低湿時は摩擦帯電量が増加して、上述したような影響が現われる。

【0016】詳細に記述すれば、所定の混合比の現像剤の濃度検出において、高温／高相対湿度の環境では現像剤の混合比の検出信号電圧が大きくなる（トナーの量が低下した様相を呈する）が、高温／低相対湿度及び低温／高相対湿度の環境では常温／常相対湿度と同様な現像剤の混合比の検出信号電圧（所定のトナーの量の様相を呈する）を出力する。また高温／高相対湿度の環境では、帯電量が低下して静電潜像に付着しやすいトナーが多いことから、このような相対湿度環境では現像剤の混合比の検出信号に単純に応動したトナー補給を抑制するトナー補給補正制御が必要になる。

【0017】これに対して、高相対湿度でも低温のとき及び低相対湿度でも高温のときには、常温／常湿環境と同様な状態にあるから、相対湿度検出信号による前記したような考え方のトナー補給補正制御を適用すると誤った補正状態になる。従って、相対湿度検出信号を単純に参照してトナー補給補正制御を行うと、環境条件によっては誤った補正制御になり、画像濃度に悪影響を与える。

【0018】上記のように、トナーの帯電量が湿度によって変化することで、現像槽中のトナーとキャリアのとの混合比の検出器として透磁率センサを使用すると、混合比が変わっていないのに、透磁率センサの出力値が変化し、誤ったトナー混合比制御をするという問題がある。

【0019】そこで、上述した現象を解消すべく、湿度センサを画像形成装置の内部に設置しその湿度センサの出力に応じて現像剤の混合比基準値に補正制御する方法の場合、上記特開平6-282166号公報においては、絶対湿度を検出するようにし、これに基づいて現像剤の混合比制御を行っている。つまり相対湿度では環境変化による透磁率の変化を誤った補正を行う事があり十分な補正ができないためである。

【0020】しかし絶対湿度を知ろうとした場合、温度センサも必要になりコストが高くなるという問題がある。つまり、絶対湿度を検出するためのセンサが非常に高価になる。

【0021】一方、画質を安定化させるために、所定の諧調をもつテストパッチ像を、感光体又は転写ドラム等に形成、これを反射型センサにより形成されたテストパッチ像の画像濃度を検出し、形成した画像濃度が所定値か否か判定し、所定値でないときは感光体に帯電するための帯電手段を制御したり、現像装置の現像バイアス等を制御することにより、実際に形成する画像の濃度が適正なものとなるように補正する制御装置において、例えば現像バイアス電圧を変化させる方式の場合、補正の応

答性が非常に早い。しかしながら、トナーとキャリアからなる現像剤の混合比が所定以下では、いくら現像バイアス電圧を制御しても所望の画像濃度が得られない問題がある。

【0022】そこで、現像バイアス電圧の制御だけでなく、現像剤のトナー混合比を合わせて変更させるようにする補正制御が考えられる。しかしながら、現像剤のトナー混合比の補正だけでは応答性が遅くなるだけでなく、混合比を変化させることで、画像濃度が大きく変化するため、最良な方法ではない。しかも、特開平6-282166号公報のように、湿度変化に応じて、その画像濃度が変化するだけでなく、その混合比の問題が発生し、無闇に混合比を制御することは画質が不安定になる要因を作り出し、安定化させる制御が非常に困難ともなる。

【0023】上記現像剤の混合比を制御する時に、その応答性が遅くなるのは、トナー補給制御を行い、これを攪拌混合させその時の混合比が安定するまでには相当の時間が必要とするからである。

【0024】一方、特開平6-11935号公報に記載の画質の補償方法においては、単純にテストパッチ像を決められた快調に応じて形成するだけである。そのため、形成する色、例えばカラートナーと、黒トナーとではその反射光量が大きく異なるため、単純に同様のテストパッチ像を形成しただけでな十分に補正制御を行えなくなる。

【0025】本発明は、以上の問題を解消する画質の安定化方法を提供するものであって、特にテストパッチ像に応じて画像形成条件を制御する中で少なくとも現像バイアス電圧等を制御する場合、これに合わせて現像装置のトナー及びキャリアからなる現像剤の混合比を必要に応じて制御することで常に安定した画質及び濃度を補償する装置を提供することにある。

【0026】また、本発明の目的は、テストパッチ像を形成し、これに応じた画質補償を行うものにおいて、そのテストパッチ像の検出状態を安定、つまり各色の關係なく安定化させ、より精度の高い画質補償を行うようにすることにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明の上述の目的を達成するための画質補償装置においては、記録媒体上に画像に応じた潜像を形成し、該潜像を顕像化するためにトナーを含む現像剤にて現像し、該現像した像をシート上に転写して画像を再生する方式の画像形成装置において、上記画像を再生するための画像形成動作とは別に、形成される画像の画質状態を常に一定に保持させるために上記記録媒体上に決められた濃度によるテストパッチ像を形成し、そのテストパッチ像の濃度を検出し、この検出結果に基づいて画像形成条件の少なくとも1つを制御する画質補償手段と、画像形成装置内の作動環境状態

を検知する環境検出センサと、上記画質補償手段による画像形成条件を制御するテストパッチ像の濃度検出を行った時に、上記環境検出センサの環境検出状態に応じて、上記現像剤のトナー混合比の変更を行うか否かを決定するようにしたトナー混合比補正手段と、を備えたことを特徴とする。

【0028】つまり、このような画質補償装置の構成によれば、無闇にトナー混合比が環境変化、例えば湿度変化に応じて変更されることはなく、テストパッチ像の形成状態に応じて画質補償が行われる。

【0029】特に、上記環境検出センサとしては、相対湿度を検出する湿度センサを設け、画質補償手段は検出したテストパッチ像の濃度に応じて現像バイアス電圧を制御する場合、トナー混合比補正手段は現像バイアス電圧が前回の条件に対して変更する方向に補正された時にのみ、上記湿度センサが湿度変化を検出していれば、トナー混合比を変更するようにしており、常に正常な濃度による画像を形成でき、よって安定した画質を補償できる。

【0030】さらに具体的には、上記画質補償手段にて現像バイアス電圧を上げる又は下げる方向に補正を行う時に、上記湿度センサが湿度が上がる方向又は下がる方向に移行している状態において、トナー混合比補正手段は、始めてトナー混合比を変更補正するようにし、それ以外には変更補正しなため、無闇に湿度変化に応じてトナー混合比が変更されることはない。

【0031】繰り返しになるが、画像形成装置の置かれている環境が高温高湿であると、トナーの帯電量が低下するので、通常のトナー混合比制御がなされるとトナーの混合比が上がってしまう。それを防ぐため湿度センサにより高湿が検出された場合トナー混合比を下げるよう制御できる。

【0032】また逆に画像形成装置の置かれている環境が低温低湿であると、トナーの帯電量が増大するので、通常のトナー混合比制御がなされるとトナー混合比が下がってしまう。それを防ぐため湿度センサにより低湿が検出された場合、トナー混合比を上げるよう制御される。

【0033】この場合、単純には、画像形成装置の置かれている環境が低温高湿だと、トナーの帯電量はさほど低下しないが、湿度センサは高湿を検出し、トナーの混合比を下げるよう制御することになり、正常な画質補償を維持できなくなる。また、画像形成装置の置かれている環境が高温低湿だと、逆にトナーの帯電量はさほど増大しないが、湿度センサは低湿を検出しているのでトナーの混合比を上げるよう制御し、正常な画質補償を維持できない。

【0034】しかしながら上述した構成においては、テストパッチ像の濃度変化の傾向を検出して環境が高温か低温かを見分ける。具体的には湿度が所定の範囲内にあ

るときは、通常の画質補償制御及びトナー混合比を設定する。

【0035】すなわち、所定の条件でテストパッチ像を作成し、その濃度を検出し、所定の基準値との差から現像バイアス電圧値を制御する。そして、湿度センサにより湿度が高くなっていたのが検出された場合、上述したテストパッチ像による検出濃度と、所定の基準値との差から現像バイアス電圧値を制御する時に、テストパッチ像の濃度が前回より上がっていた場合、つまり現像バイアス電圧が上がった場合には、トナー混合比を下げるように制御する。そして、一定時間後に再度画質安定化制御を行う。これは、単にトナー混合比を変更した時に、これに応じた現像バイアス電圧が正常か否かを判断すると同時に、テストパッチ像を形成することで一定の画質状態を保持するためである。

【0036】この場合、上記テストパッチ像の濃度が前回より下がっていた場合、湿度センサによる湿度検出が高くなっていることが検出されても、トナー混合比の変更制御は行わない。

【0037】逆に湿度センサにより湿度が低くなっていたのが検出された場合、テストパッチを作成し、その濃度検出し、所定の基準値との差から現像バイアス電圧値を制御する。この時、テストパッチ像の濃度が前回より下がっていた場合、トナー混合比を上げるように制御し、一定時間後に再度テストパッチ像を形成し変更したトナー混合比に見合った現像バイアス電圧の補正制御を行う。また、この場合においてもテストパッチ像の濃度が前回より上がっていた場合には、トナー混合比を変更しない。

【0038】従って、無闇にトナー混合比を変更制御することはなく、相対湿度センサを設けるだけで、トナー混合比の制御を画像濃度に応じて制御でき、よって安定した画質補償が可能となる。

【0039】また、本発明の目的を達成するための他の画質補償装置は、記録媒体上に画像に応じた潜像を形成し、該潜像を顕像化するためにトナーを含む現像剤にて現像し、該現像した像をシート上に転写して画像を再生する方式の画像形成装置において、上記画像を再生するための画像形成動作とは別に、形成される画像の画質状態を常に一定に保持させるために上記記録媒体上に決められた濃度によるテストパッチ像を形成し、そのテストパッチ像の濃度を検出し、この検出結果に基づいて画像形成条件の少なくとも1つを制御する画質補償手段を備え、上記画質補償手段は、上記テストパッチ像からの反射光量に応じて濃度検出を濃度検出を行い、これに基づいて画像形成条件の一つを制御するとともに、上記テストパッチ像の反射光量が検出できない場合には、そのテストパッチ像を反射状態の良好な反射領域に形成し、その反射領域の反射光量を検出し、その検出光量に応じて画像形成条件の一つを制御するものであって、上記反射

領域に形成するテストパッチ像へのトナーの単位面積当たりの付着状態が小さくなるように設定し、他の色によるテストパッチ像からの反射光量に対して同等の反射光量となるようにしたことを特徴とする。

【0040】また、上記画像補償手段は、少なくとも画像形成装置の電源投入時、現像剤の交換、現像装置の交換、環境条件が変化した時、あるいは画像形成枚数に応じた時点のいずれかにおいて画像形成条件の制御動作を実行するようにしておく。

【0041】さらに上記画像形成装置は複数の異なる色の現像装置を備え、上記画像補償手段は、テストパッチ像を記録媒体より転写媒体に転写して形成し、その時の転写条件を画像形成動作の条件とは異なる条件で、あるいは形成するテストパッチ像の色に応じてそれぞれ異なる条件で転写するようにする。

【0042】また上記画像形成装置は複数の異なる色の現像装置を備え、上記画質補償手段は、画像形成条件について現像バイアス電圧を制御するものであって、特定色の現像バイアス電圧が上限又は下限値を越える場合、その上限又は下限値を限度して補正し、他の色の現像バイアス電圧については、限度を越えた現像装置の現像バイアス電圧を基準に設定するようにしておく。

【0043】これらにより、画質補償手段にて形成されるテストパッチ像は、常に同一パターンによる像ではなく、使用する色等により変えることで、各色において正確なテストパッチ像による濃度検出を行える。また、テストパッチ像を転写媒体等に転写する場合、転写する条件を変えることで、各色のテストパッチ像に応じた濃度を精度よく検出できる。また、シート上に画像を転写する条件と同一の条件でテストパッチ像を転写できるため、実際にシート上に形成される条件で濃度検出を行えるため、より精度の高い画質補償を行える。

【0044】

【実施の形態】本発明の実施の一形態について以下に図面に従って説明する。

【0045】図1乃至図5は本発明の画質補償のための制御手順を示すフローチャートである。また、図6は本発明にかかる画像形成装置、特に電子写真方式を採用したカラープリンタの概略構成を示す図である。

【0046】まず、図6において画像形成装置について説明するが、本実施形態においてはカラープリンタについて説明するが、本発明はこのカラープリンタに限定されるものではなく、電子写真方式を採用してなる画像形成装置全てに適用できることは言うまでもない。

【0047】（画像形成装置の構造）画像形成装置本体は、記録媒体であるドラム形状の感光体1を矢印方向に回転駆動している。この感光体1は、まず帯電器（帯電手段）2にて特定の極性に均一帯電された後、レーザ走査ユニット（LSU）3からのレーザビームにより露光されることで、画像に応じて静電潜像が形成される。こ

のレーザビームの露光位置の回転下流側には、イエロー、シアン、マゼンタ、黒（ブラック）の4色の現像を行えるようにした現像装置である現像ユニット4a、4b、4c、4dが順に配置されており、1回の露光毎に1つの現像ユニットが選択的に駆動されて現像が行われる。

【0048】現像ユニットにて形成された感光体1上のトナー像は、感光体1と同じ周速度で回転駆動される転写ドラム5に保持された普通紙等のシートに転写される。つまり、転写ドラム5は、感光体1を駆動するモータによって回転駆動され、図の矢印方向にて回転される。転写ドラム5には、本発明にかかる画像形成動作及び画質補償を行うための制御手段であるCPU6、D/A変換器7c、転写用高圧電源8cによって、任意の電圧を印加可能に構成されている。

【0049】上記転写ドラム5は、その構造の詳細を図7に示すように、表面が厚さ75μm程度のPVD（ポリフッ化ビニリデン）の高抵抗層5a覆われており、その下部には厚さ5mm程度のヒドリンゴム等からなる半導電層5bが形成され、最下部には厚さ5mm程度のアルミシリンダ等からなる導電性の基体5cが設けられており、これら各層の3層によって構成されている。

【0050】従って、上述した転写ドラム5の基体5cに所定の電圧を印加することで、該転写ドラム5の表面層5aに、シートを静電的に吸着するようにしている。つまり、シート給紙カセット9から給紙されたシートは、ローラ10によって転写ドラム5に巻き付けられる。この時、上述したように、シートは転写ドラム5の表面に静電的に吸着され、上述した感光体1上に形成されたトナー像と対向する位置へと搬送されることになる。

【0051】上記感光体1上に形成されたトナー像は、感光体1と転写ドラム5の接点で、転写ドラム5上のシートへと転写される。この時、上述したように転写ドラム5の基体5cに所定の電圧が印加されていることで、感光体1上のトナー像が転写ドラム5表面のシート上に転写される。そして、転写されなかったトナーは、転写後に感光体クリーナ11によって除去され、除電ランプにより感光体1表面は不要な電荷が除去される。これにより、次の色のトナーによる画像形成、又は次のカラー画像形成が開始できる。

【0052】上述した画像形成装置において、画像形成動作が開始されると感光体1は、帯電器2により均一に帯電された後、レーザ走査ユニット3より図示しない画像処理装置等からの画像データに基づいて光による画像が書き込まれていく。つまり、CPU6を介して画像データに応じて半導体レーザ15がON-OFF駆動され、この時の光ビームがレーザ走査ユニット3を介して感光体1の回転軸方向に走査されることで光像が書き込

まれる。この場合、画像部（トナーが付着する部分）がレーザによって書かれるため感光体 1 上の電位がほぼ零に近い電位となる。

【0053】上記画像データは、得たいフルカラー画像の色分解された一色のみの信号である。この場合、4 色であるため、例えば最初は黒の画像データにより感光体 1 への書き込むが行われ、その後画像データはイエロー、マゼンタ、シアンの順に形成されていく。

【0054】次に感光体 1 上に作られた静電潜像は、現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の現像位置へと送られる。この場合、上述したように現像槽ユニットは、その色の画像データ以外の現像ユニットの開口部と感光体 1 の間のシャッタ（図示せず）が閉じており現像剤がマグネットローラ表面に搬送されないようになっている。あるいは、現像ユニットを構成する各現像ローラ表面に弾性部材からなるシャッタが押圧され、現像剤が搬送されないように制御されてる。そして、各現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d には、CPU 6 から D/A 変換器 7 b を介して現像バイアス電圧の供給源、つまり高压回路 8 b より所定の現像バイアス電圧（V1）が加えられており、その電圧によって感光体 1 上に形成された静電潜像にトナーを付着させる。

【0055】このように形成されたトナー像が、転写ドラム 5 に静電的に吸着され巻き付けられたシートに同期し転写位置、つまり感光体 1 と転写ドラム 5 とが接触する位置へと回転し、かつ転写ドラムに加えられている転写電圧によってシート上に静電的に転写される。

【0056】トナー像が転写されたシートは、次に感光体 1 に形成される色のトナー像をさらに先に形成されたトナー像と重ね合わせて転写するために、転写ドラム 5 の回転により搬送され、感光体 1 に形成される次の色のトナー像が順次転写される。

【0057】一方、感光体 1 はトナー像が転写ドラム 5 上のシートに転写した後は、残ったトナーをクリーナ 11 で清掃され、また残留電荷が、除電ランプ 12 にて除去され、上述したように順次異なる色によって次の色の作像工程に入る。

【0058】このようにこれらの工程をくりかえしてシートの上に転写されたトナー像は、4 色分が重ねられた後、剥離爪 13 によって転写ドラム 5 より分離され定着ユニット 14 へと導かれ加熱定着させられた後、排出トレイ 17 へと排出される。

【0059】（画質補償制御）以上の画像形成装置において、次にシート上に形成される画像濃度を、決められた基準の濃度に制御する画質補償制御について説明する。

【0060】通常、上述した画像形成動作を開始する前の段階、例えば画像形成装置の電源の立ち上げ状態、あるいは画像形成装置本体が休止しているような待機状態等において、画像形成装置は自動的にテスト用のテスト

パッチ像を形成し、そのテストパッチ像の濃度に応じて上述した帯電器 2、現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の現像バイアス等の画像形成（プロセス）条件の一つ、または複数の制御を行う。

【0061】そのため、本発明においては、感光体 1 上に決められた濃度、つまり決められた条件でのテストパッチ像を形成し、これを転写ドラム 5 上に転写し、この濃度を検出する。そして、検出した濃度に基づいて、基準の濃度になるように上述したプロセス制御のための条件設定を行い、どのような環境下においても安定した濃度、つまり画質状態を得るように画像形成条件を自動的に調整する。

【0062】そのため、テストパッチ形成する時には、転写ドラム 5 にトナー像（テストパッチ像）を転写し、そのテストパッチ像のトナー濃度（トナーの付着密度等）の特性変化を検出する。この場合、画像形成動作とは別に、シートは転写ドラム 5 に巻き付けられことなく、感光体 1 上に形成されたトナー像が転写ドラム 5 表面に直接転写される。

【0063】このトナー濃度を、測定するために転写ドラム 5 に対向するように発光部 16 a 及び受光部 16 b からなるトナー濃度センサ 16 を設け、該トナー濃度センサ 16 にて検出された濃度信号を、D/A 変換器 18 a を介して CPU 6 が取り込む。この CPU 6 は、入力された検出濃度と、予め設定されている基準濃度との比較を行い、その比較結果に応じて帯電器 2 に供給する電圧を制御するために高压回路 8 a にその制御信号を、あるいは現像バイアス電圧を制御するために、D/A 変換器 7 b を介して高压回路 8 b にて各現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の各現像ローラに供給するようにしている。

【0064】また CPU 6 は、テストパッチ像を形成するタイミングに合わせて、上述したトナー濃度センサ 16 による濃度検出を行うために D/A 変換器 7 a を介して発光部 16 a を駆動制御する。

【0065】上述の構成において、テストパッチ像を形成するために、感光体 1 の表面を帯電器 2 にて均一に帯電を行う。本実施形態においては、テストパッチ像は濃度が異なるように 3 個形成する。本実施形態においては、カラープリンタであり、それぞれの現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の色に合わせたテストパッチ像が形成され、それぞれに 3 個のテストパッチ像が形成される。この場合、3 種の異なる現像バイアス電圧を設定し、濃度が異なるように制御される。

【0066】そこで、感光体 1 は、均一に帯電されレーザ走査ユニット 3 からテストパッチのような画像、つまりレーザビームが照射されることになる。例えば、そのテストパッチ像（19）としては、図 8（a）に示すように均一帯電された感光体 1 表面に対しトナーを付着させる部分 19 a と、付着させない部分 19 b とを交互に 1

対1の関係にしたパターンである。そのため、トナーを付着させる部分にレーザビームが照射されることになる。このようなテストパッチ像19を作成する。

【0067】この図4(a)はカラートナー、つまりイエロー、マゼンタ、シアンのトナーにて形成するテストパッチ像19であり、黒によるテストパッチ像190は、図4(b)に示す。これは、トナー濃度センサ16が、先に説明したように反射型センサであって、トナーからの反射光量を検出するものである。そのため、黒トナーの画像ではその反射光はテストパッチ像を形成した下地からの反射光を検出することになり、濃度が濃いと反射光量が低くなる。この点、カラートナーであれば、濃度が濃いとその反射光量が増す。そのため、検出結果が逆になる。

【0068】しかも、本実施形態にて説明した転写ドラム5は、表面層5aが透明であるが、その半導電層5bはほぼ黒であるため、トナー濃度センサ16の発光部16aからの照射光がすべて吸収され、反射光量を検出できない。そのため、表面層5aの内面に黒のテストパッチ像190を形成するための転写領域に白によるシルク印刷を施している。そのため黒のテストパッチ像190は、上記シルク印刷された白色領域、つまり高反射領域20を設け、そこに形成される。

【0069】さらに、黒のテストパッチ像190については、先に説明したように、トナーが付着して下地部分の反射光量を検出することになる。そのためカラーと黒では、同一の画像をレーザにて書き込んだ場合、同一の反射光量の検出出力が得られない。そのためカラーによるテストパッチ像19に比べ、黒によるテストパッチ190については、図4(b)のようにトナーが付着する領域190aに対し、トナーが付着されない部分190bの幅が広くなるようにしている。つまり、実施形態においては、1対2の割合となるようにテストパッチ像190を形成するようにしている。これにより、カラーと黒の感度を同一レベルにし、よって黒トナーによる濃度を十分にセンサによる検出感度を得られるようにしている、これにより、黒のトナーにおいても十分に濃度変化を検出でき、安定した画質制御を行えるようにしている。

【0070】そして、カラー及び黒によるテストパッチ19及び190は、現像ユニット4a、4b、4c、4dにてそれぞれ異なった現像バイアス電圧にて可視化される。可視化されたテストパッチ像19、190は転写部にて転写ドラム5上へ高圧ユニット8cからの転写バイアスによって転写される。この場合、黒のテストパッチ像190による黒トナー像については、先に説明した通り、シルク印刷されている反射領域20にタミングを合わせて転写される。

【0071】上記転写ドラム5にテストパッチ像によるトナー像を直接転写しているが、この時の転写バイアス

は、通常の画像形成動作において転写ドラム5にシートを巻き付け転写するときの転写電圧に比べて低い転写電圧に設定している。つまり、シートを介しての転写に比べ、転写ドラム5への直の転写は、その空隙が非常に小さいこと、シートの裏面への電荷分極によるトナー転写とその特性が異なりことから、通常の転写電圧にて転写しようとする電界が強すぎ剥離時(転写ドラム5が感光体1から離れる時)に再転写、画像乱れを起こしてしまう。

【0072】そのため、シートへの転写時には転写電圧を例えば2.0~0.8kVに、テストパッチ像の転写の場合には、転写電圧を0.8kV以下に設定し、適正な転写を行うようにしている。これにより、シート上に転写した場合と同様の転写を行うことができ、実質的にシート上に転写した状態での転写効率を得ることができる。

【0073】さらに本実施形態においては、カラーによるトナーの帯電量と、黒によるトナーの帯電量が若干異なる。例えば黒トナーでは、これに含まれるカーボンによって比抵抗が低いため帯電量が低くなっている。そのためテストパッチ像の形成時の転写電圧は、カラーと黒とで異ならせている。例えば、カラーパッチ像の形成時には0.8kV~0.5kVが適正であり、黒のテストパッチ像の形成には、0.6kV~0.3kVが適正であった。

【0074】上述したようにテストパッチ像による各色のトナー像を転写ドラム5に形成されると、該像はトナー濃度センサ16にて濃度検出される。この検出結果が、CPU6へと送られ、該CPU6側では以下の制御を実行する。つまり、テストパッチ像19又は190の濃度を十分な出力して処理されるため、その後の画質補償の精度が上がる。また、転写電圧を画像形成時や、色等に応じて異ならせるように制御していることから、転写ドラム5への転写が正常に、しかもシートへの転写を行う場合と同一状態で転写できるため、より精度の高い画質補償が可能になる。

【0075】その前に、テストパッチ像の転写性は、転写ドラム5の抵抗値によって左右される。そのため、どの機械も同一の基準値にトナー濃度センサ16にて検出できる濃度に制御することはできない。そこで、画像形成装置が組み立てられた時点で、同一条件にて先に説明したようなテストパッチ像を形成し、その後プロセスコントロール(画質補償制御)にて使用される転写ドラム位置に転写し、基準値を補正する。

【0076】つまり本来テストパッチ像は、同一条件で作成されるものであるから、その各テストパッチ像によるトナー濃度センサ16の出力は同一のはずである。しかし、一カ所転写ドラムの抵抗値が高いところがあったとすると、そこに作成されるテストパッチ像の濃度が異なる、特に低くなる。

【0077】従って予め転写ドラム5の全周にわたって各部の抵抗値を測定する。この一例を示せば、同一の現像条件でテストパッチ像を転写ドラム5全周にわたって作成し、形成されたテストパッチ像の反射光量を検出することにより、全周における各部の抵抗値を推定する。これにより、転写ドラム5の抵抗値のデータを得ておき、実際に形成されるテストパッチ像の形成部の抵抗値が、全周の平均値と比較して相対的に高ければ、そのエリアのテストパッチ像の濃度を検出する時に、検出値を濃くなるように補正する。この補正は、転写ドラムの抵抗値が全体的に高い場合に必要である。

【0078】この場合、テストパッチ像の検出濃度値を補正することなく、そのテストパッチ像を形成する転写ドラム5の抵抗値に合わせて予め濃度を上げた状態でテストパッチ像を形成するようにできる。これであれば、テストパッチ像の検出濃度値を補正する必要はなくなる。従って、転写ドラム5の転写状態が異なるような場合が事前に分かっていたら、上述したように補正を行え、より正確な濃度検出を行えると同時に、より精度の高い画質補償を行える。

【0079】以上のようにしてトナー濃度、つまり形成されたテストパッチ像の濃度を検出した後に、プロセス制御、本実施形態においては現像バイアス電圧を制御する場合について説明する。

【0080】この現像バイアス電圧の制御方法は、図11のようにトナー濃度センサ16にて検出して得られた検出濃度と、その像を作った現像バイアス電圧との値を各々直線近似し、実際のトナー濃度センサ16の出力値が基準値（STD）となるよう現像バイアス電圧を算出する。

【0081】詳細に説明すると、例えばイエローによるテストパッチ像19を形成する時に、現像ユニット4aの現像バイアス電圧DVBを、それぞれ-350V、-400V、-450Vに設定して現像する。この現像バイアス電圧DVBで、図8（a）に示すテストパッチ像19による露光、つまりレーザ走査ユニット3にて形成した後、感光体1表面を現像する。その時のイエロートナーにて現像されたテストパッチ像は、転写ドラム5に上述した電圧の印加条件において転写され、これがトナー濃度センサ16と対向する位置に達することで、濃度検出が行われる。

【0082】上記各現像バイアス電圧で現像し、転写した後の、トナー濃度センサ16にて検出した濃度値をそれぞれS1、S2、S3（ $S1 < S2 < S3$ ）とする。なお、先に説明したように、カラーによるテストパッチ像の場合、センサ16の出力値が高いほど、形成された画像濃度は濃い。逆に、黒トナーによるテストパッチ像の場合には、逆にセンサ16の出力値が高いほど、画像濃度が薄く（淡く）なる関係にある。これは、転写ドラム5の下地の白色部からの反射光量を検出するためであ

る。

【0083】ここで制御目標とする基準値をSTDとする。そこで、各現像バイアス電圧に応じて形成されたテストパッチ像による検出濃度に差ができる。図11に示す直線近似法での式としては、 $S = a \cdot DVB + b$ で求まる。

【0084】そのため、3点の濃度検出値に基づいて近似法により、下記式から、各濃度値S1、S2及びS3による近似する現像バイアスになるようにa及びbを求めることができる。

【0085】

$$S1 = a \cdot DVB1 + b \quad (DVB1 = -450V)$$

$$S2 = a \cdot DVB2 + b \quad (DVB2 = -400V)$$

$$S3 = a \cdot DVB3 + b \quad (DVB3 = -350V)$$

この近似法においては、周知の方法を用いればよく、上記a及びbを求め、基準の濃度値をSTDとした時、 $STD = a \cdot V1 + b$ となる現像バイアスV1を求める。つまりV1は、 $V1 = (STD - b) / a$ で簡単に求まる。従って、3つの異なる現像バイアス電圧を設定して、それぞれの濃度によるテストパッチ像を形成することで、上述した値a及びbの値を求め、これより、基準濃度（STD）を得る現像バイアス電圧V1が求まる。

【0086】上記現像バイアス電圧については、各色毎のテストパッチ像による濃度検出に応じて、求められる。そして、求めた現像バイアス電圧は、次の画像形成動作において利用されるため、記憶部に記憶される。

【0087】ここで、感光体1の表面電位に対する現像バイアス電圧に大きく差ができてしまった場合、その電位差によってキャリアが感光体表面に付着してしまう現象、あるいは場合地のかぶりを発生してしまう。つまり、感光体1の画像を形成しない領域にトナーが付着する現象である。

【0088】そのため、現像バイアス電圧については、その制御を行う上で、限度値が存在する。例えば、初期において基準濃度の得ることができる現像バイアス電圧（Vs）に対して、その上下で±100が限度とした時、それを越える補正電圧を必要とした場合には、上述した現象が生じる。そのため、本発明においては、その限度値以下に押さえるようにしてある。

【0089】特に、テストパッチ像による現象バイアス電圧DBVの設定においては、基準濃度に対応する電圧をDBV2として、それに対し±50Vで現像バイアス電圧DBV1及びDBV3を設定している。これにより、キャリア上がりやカブリを押さえた状態でのテストパッチ像を精度よく形成できる。

【0090】そこで、テストパッチ像によるトナー濃度検出の結果、一色でも上述したような上限又は下限の補正現像バイアス値を設定する必要があるれば、その限度範囲で一色を最大補正し、他色についてはその限度値に入った色の補正量に合わせ基準値を調整する。このことに

よってイエロー、マゼンタ、シアン、黒の画像濃度をカラーバランスを優先して合わせることができる。

【0091】例えば、イエローによる現像ユニット4aに供給する現像バイアス電圧が基準値（例えば-400V）に対して補正量として100V（-500V又は-300V）が必要と算出されたとして、その補正量が50V（-450V又は-350V）が上限又は下限の補正量であったとする。この場合、イエローの補正量は50Vが上限（又は下限）であり、本来の目標から50%低い補正を実施したことになる。そこで、テストパッチ像の検出結果において、シアンの補正量が80V必要との結果が得られている時に、上限又は下限において $\pm 100V$ であったとすると、本来80Vでの補正が可能であるが、イエローが実際の補正值に対して50%しか補正できていないため、シアンについても補正量は計算結果の50%値、つまり規準値に対して $\pm 40V$ の制御を行う。その他の色、例えばマゼンタ及び黒のトナーにおいても同様である。

【0092】以上説明したように、本発明によれば、画像形成動作を行う前に、上述した図8に示すようなテストパッチ像に応じた各色のトナー像を形成し、これを転写ドラム5に転写した後のテストパッチ像の濃度をトナー濃度センサ16にて検出し、その検出結果に応じて基準の画像濃度STDを得ることができる現像バイアス電圧V1を求め、この求めた現像バイアス電圧V1により、以後の画像形成を行うため、常に決められた画像濃度での安定した画像形成、つまり画質状態を一定にして画像形成を行える。これは、感光体1等の経時変化だけでなく、環境変化においても形成される画像濃度を精度よく検出できるため、安定した画質を得ることができる。

【0093】（一実施形態）以下に、本発明による環境変化を含めた画質の補償制御につて説明する。特に、以下に説明する実施形態においては、画像形成装置内の湿度状態に応じて、上述した画質の補償方法の制御に加えて、現像ユニットにおけるトナー及びキャリアによる現像剤の混合比を最適に制御し、常に一定の画質状態を常時補償するものである。

【0094】本実施形態においては、湿度センサを画像形成装置が置かれている環境変化をモニタできるところに配置している。例えば、図6において湿度センサ21を転写ドラム5へとシートが送り込まれる近辺に配置している。

【0095】つまり、図5に示すよう湿度センサ21は、相対湿度を検出するセンサであって、その湿度状態に応じて検出出力が変化する。例えば、湿度センサ21は、湿度が高くなると出力電圧が大きくなり、湿度が低下すると出力電圧が小さくなる単純な構造のセンサである。このような湿度センサ20は、例えばシート給紙カセット9の上部に配置されており、その検出した電圧、

つまり出力がA/D変換器18bを介して制御手段であるCPU6へと入力される構成である。

【0096】特に図9においては、図6に示すCPU6の周辺回路等を制御するための概略ブロック構成を示すものであって、この回路において制御回路構成を簡単に説明しておく。

【0097】図において、1/Oポート22は、レーザ制御ブロック28を通してレーザ15、レーザ走査ユニット3に配置されるポリゴンミラーの同期センサ33、モータドライバ23を通して感光体1及び転写ドラム5の駆動パルスモータ29、帯電器2のための高圧電源8、転写ドラムホームポジション検知センサ24にそれぞれ接続されている。

【0098】上記転写ドラムホームポジション検知センサ24は、図6に示すように転写ドラム5のホームポジションを検出することで、テストパッチ像190等を決められた転写ドラム5の位置に転写するようにしている。また、その他シートの巻き付けタイミング、剥離タイミング等を得るようにしている。この転写ドラム5のホームポジションは、図10に示すようにドラム5を回転保持させるためのフランジ部分50に突出した状態で設けた検出片51を設け、この検出片51をフォトセンサ（ホームポジションセンサ）24にて検出するようにしている。図において、転写ドラム5には、黒トナーのテストパッチ像190を転写するためにシルク印刷等にて形成された反射領域（白色部）20が設けられている。

【0099】また図9において、8ビットのD/A変換器7a、7b、7cにより、トナー濃度センサ16の発光部の光量、現像バイアス電圧用高電圧源8の出力、転写電圧用高電圧源8cの出力が個々に制御される。トナー濃度センサ16の受光部16bの濃度検出出力は8ビットのA/D変換器18aに、また湿度センサ21の検出出力は8ビットのA/D変換器18bに接続され、CPU6が受光量（濃度）や湿度を読み取る。タイマ30は一定間隔でCPU6に割り込みをかけるように構成されており、転写ドラムホームポジション検出センサ24の検出信号からどれだけ時間が経過したかによって、容易に転写ドラム5の回転位置をCPU6が検知可能となっている。これにより、先に説明した通り、シートの吸着や剥離のタイミング、さらにテストパッチ像の転写のタイミング等の制御が行われる。

【0100】またROM31には、画像形成装置の制御、またテストパッチ像を形成するための制御（プログラム）、さらに各種制御パラメータ、およびトナー濃度センサ16による検出した値の補正のためのパラメータ等が格納されており、RAM32はプログラム実行のためのワークエリア等の記憶に使用される。

【0101】（画質補償の制御動作の説明）以下に図1乃至図5に従って、本発明による画質補償の制御動作を

説明する。図 1 乃至図 5 を参照する前に、簡単に本発明による制御手順について説明しておく。最初のステップとしては、画像形成装置に初期のトナー濃度レベルを記憶させる。そのため画像形成装置本体に各現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の交換状態が確認される。この確認は、各現像ユニットにおける初期の基準濃度を設定し、これを基に以下の制御を行うためにである。

【0102】そのため、現像ユニットが新しいものとして検出されており、その現像ユニットの現像剤のトナー及びキャリアとの混合比が検知され、これが初期の基準値として記憶される。この時、検出した時点での画像形成装置内での湿度値を記憶する。これは、湿度センサ 21 からの検出値を記憶することになる。また、これらの基準値や湿度値は、RAM 32 に記憶され、電源が切

湿度センサ 出力値	湿度エリア
0.73 ~ 1.5 V	エリア 4 高湿
0.43 ~ 0.72 V	エリア 3
0.2 ~ 0.42 V	エリア 2
0.05 ~ 0.19 V	エリア 1 低湿

【0106】つまり、本実施形態においては 4 つのエリアに区分し、その湿度状態に応じて、CPU 6 は区分エリア 1 ~ 4 を RAM 32 に記憶させる。この区分の個数は任意に設定すればよいことであって、エリア毎に区分することなく、そのままの出力値を記憶してもよい。

【0107】上述したように各現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d の現像剤の混合比が検出され、その検出された混合比が基準値として記憶された後は、以下の通常の混合比制御が実行される。

【0108】つまり、現像ユニットを利用して画像形成を行う状態において、トナーの消費に合わせて現像剤の混合比、つまりトナーの比率が低下する。従って、画像形成動作が行われている時には、現像ユニット内の現像剤の混合比が検出される。この検出結果に応じて、先に説明した基準値 (TD) と、透磁率センサからの検出値とを比較しその結果、透磁率センサからの検出出力が大きい場合には、トナー補給を行い、再度透磁率センサの検出、基準値との比較を繰り返す。これにより、現像ユニット内の現像剤のトナーの混合比が決められた基準値に制御される。これにより、形成される画像濃度を一定にし画質を安定させることができる。

【0109】一方、画像形成装置とは別に、画質補償、つまり実際に形成される画像濃度等を一定に保つために、テストパッチ等を形成し、その濃度検出を行うタイミングになれば、テストパッチ像を形成し画像形成条件の少なくとも一つを制御する制御を実行するとともに、現像ユニット 4 a, 4 b, 4 c, 4 d のトナー混合比を変更するか否かの制御を実行する。つまり、湿度変化により検出されるトナー混合比による検出結果が変化する。この時に、そのままトナー混合比を基準値に制御する

られた状態でも保護されるようになっている。

【0103】上述の基準値の検出及び湿度状態においては、現像ユニットを一定時間、例えば 1 分間十分に現像剤を攪拌した後に、周知の透磁率センサにて検知され、この結果が記憶される。この透磁率センサにて、画像形成動作中におけるトナー混合比の上記基準値に常に制御される。

【0104】上記湿度センサ 21 の出力値は、その検出値によって事前に幾つかのエリアに区分されており、どのエリアに出力値が位置するかが記憶される。湿度センサ 21 による検出結果を各エリアに区分する一例を下記の表 1 に示す。

【0105】

【表 1】

湿度センサ 出力値	湿度エリア
0.73 ~ 1.5 V	エリア 4 高湿
0.43 ~ 0.72 V	エリア 3
0.2 ~ 0.42 V	エリア 2
0.05 ~ 0.19 V	エリア 1 低湿

にもかかわらず、出力が変化しトナー不足等の結果を招き、安定した画質補償を行えなくなる。

【0110】つまり、湿度センサ 21 により検出している湿度値は、相対湿度であるので、たとえば低温高湿の場合、該センサ 21 は高湿を検知する。しかし、実際の現像剤の透磁率はそれほど高くならない。すると混合比基準値に補正を加えると間違ったトナー混合比になるよう制御される事になる。

【0111】そこで、本発明は、湿度センサ 21 からの出力から表 1 に示すような基準値を決定 (設定) した時の湿度エリアに対して、現在動作している環境状態、つまり現在の検出された湿度エリアとを比較し、そのエリアがいずれかの方向に移行していたことを確認されれば、テストパッチ像も作成結果による画像補償制御 (プロセスコントロール、略称プロコン) の結果に基づいて、トナー混合比の変更制御を行うか否かを決定するようにしてる。

【0112】具体的には、環境が低温高湿の場合、プロセスコントロールでは画像濃度は実質上昇せず、現像バイアス電圧値は上げる方向に動かない。しかし湿度センサ 21 は高湿を検知するため、本来はトナー混合比を下げるよう補正されてしまうはずである。しかし、本発明においては、プロセスコントロールにて画像形成条件の一つである現像バイアス電圧値を上げるよう動作しないため混合比補正を実施しな。そのため、トナー混合比を上げることを阻止するようにしている。

【0113】逆に高温低湿の場合、プロセスコントロールでは画像濃度は低下せず、現像バイアス電圧は下げる方向に動かない。しかし湿度センサは高湿を検知するため本来はトナー混合比を下げるよう補正されてしまうはずである。しかし、この場合にも、プロセスコントロ

ールが現像バイアス電圧値を上げるよう動作しないため、トナー混合比の基準値の補正を実施せず、トナー混合比を下げすぎることがない。

【0114】本発明は、以上のように画像濃度の補正動作と湿度センサ21の動作を関係させることで、実際に画像形成を行った場合に問題の少ないトナー混合比制御と画像形成濃度補正を実施している。

【0115】さらに上記のプロセスコントロールの前工程、もしくはプロセスコントロールを行うためにテストパッチ像を形成する場合には、トナー濃度コントロールは、その時の混合比にてテストパッチ検出結果を用いて適切な混合比制御を実施しているため、テストパッチ像の作成時はトナー混合比の制御を実施しないようにしている。

【0116】また上記のプロセスコントロールは、下記の条件下で実施することができる。

(1) 画像形成装置の電源をONした直後、特に定着温

現像バイアス補正量	時間	枚数
100V以上	10分	20枚
99～50V	60分	120枚
50～0V	180分	400枚

【0119】上記表2に示すように、時間または枚数の内、いずれか速く到達した時点にてプロセスコントロールが実施される。

【0120】(4) プリンタのプロセスユニット（現像ユニット、現像剤、感光体等）が交換された時点である。

【0121】このプロセスコントロールによる制御の詳細を図3及び図4に示している。以下に図1乃至図5を参照して、上述した画質補償の制御を順を追って説明していく。

【0122】（トナー混合比の制御手順）図1において、ステップS10にて現像ユニット4a、4b、4c、4dが交換された直後か否かを判定する。この判定においては、現像剤等の交換をも含む。つまり、現像剤の交換は現像ユニットが取り出され、古い現像剤が劣化することで新しいものを交換される。つまり、劣化した現像剤が除去され、新しい現像剤を補充する。この時、現像剤の交換を行った状態を示すスイッチ等をセットする。そのセット状態を現像ユニットが装着された状態で画像形成装置本体が検知し、交換されたことを認識する。この認識に応じて上記スイッチ等がリセットされ、現像剤等の交換に関係なく着脱された時の現像剤の交換状態を検知できないようにしている。

【0123】従って、現像剤の交換又は現像ユニットの交換直後であれば、現像槽内の現像剤を例えば1分間十分に攪拌し、現像剤の混合比、つまりキャリアとトナーとが十分に混合されトナー混合比が安定した状態で、透磁率センサによるトナー混合比が検知され、その出力値が記憶（S10a）される。この値は、後の画像形成動

度が100度以下の時点

(2) 湿度センサ20の検出にて湿度エリアが変化した時点

(3) プロセスコントロール実施後、一定時間経過した次の画像形成動作の前回転の時点

この時の時間は前の現像バイアス電圧の補正量の大きさによって時間を変化させてもよい。

【0117】特に現像バイアス電圧の補正量が多かった場合（現像バイアス電圧の基準値に対して大きく補正した場合）、何らかの理由でプロセス条件が大きく変化している場合が予想されるので、時間とともにその変化要因が元にもどるおそれがある。そのためにも、下記表2に示すようなタイミングでプロセスコントロールを実施するようにする。

【0118】

【表2】

作におけるトナー混合比の基準値として設定される。またこのときの湿度も、湿度センサ21にて検出され、この検出値が記憶（S10b）される。この湿度値も初期湿度値として記憶される。

【0124】上述したように、現像剤の交換又は現像ユニットの交換の直後の処理を完了した後、または現像ユニット等の交換でないことがステップS10にて確認されれば、プロコンを行うタイミングか否かを判定（S11）する。これは先に説明したように（1）乃至（4）のいずれかに相当するか否かを判別する。もし、（3）項に相当する場合には、表2にて規定されている「時間」または「枚数」のいずれかにより決定される。すなわち前回のプロコン時の現像バイアス電圧の補正量及び前回プロコン時から現在までの経過時間及び画像形成枚数にて決定される。

【0125】もしプロコンを行うタイミングであると判定されれば、前回画像形成装置の電源オフ時にトナー補給が完了しているか判定される（S12）。これは画像形成装置において、トナー補給動作中に電源がOFFされるなどして補給が完了してなければ追加補給を行う

（S12a）。補給が完了又は前回画像形成装置の電源OFF時にトナー補給が行われていなければ、湿度センサ21の出力値を読み込む（S13）。その後、プロコンを実行する（S14）。このプロコンの詳細については、図2乃至4を参照して後で詳細に説明する。

【0126】ここで、プロコンが終了し、画像形成条件の一つである新たな現像バイアス電圧の値V1が決定された後、現在の湿度センサ出力値がトナー混合比の基準値（TD）を設定した時に該当する湿度エリアに対し

て、表1に示す湿度エリアから移行している否かが判定（S15）される。変わっていたら、トナー混合比の基準値（透磁率センサの出力電圧値）TDを補正するルーチン（S16）へと進む。そのルーチンの詳細は図5に示している。

【0127】上述したように、ステップS13にて読込んだ湿度値が、初期時等（ステップS10b）にて読込んだ湿度値に対して変化しない場合、または変化した状態において現像剤のトナー混合比の補正制御（S16）を実行した後、透磁率センサによりトナー混合比が検出される（S17）。そして、検出した結果とトナー混合比の基準値（基準電圧値）TDと比較（S18）し、センサにより検出値が高ければトナー不足ということで、トナー補給（S19）を行い再度透磁率センサによりトナー混合比が検出され、これを繰り返し行うことで、トナー混合比が基準値TDになるように制御される。

【0128】上記ステップS17、S18及びS19のトナー補給等を行うことで、現像剤のトナー混合比を決められた基準値（TD）に制御しているが、これは従来より周知の制御であり、ステップS11にてプロコンを行う必要性がない場合、つまり画像形成動作中等においては、即座にステップS17へと移行し、トナー混合比制御が実行される。

【0129】また、本発明においては、ステップS16にてトナー混合比の補正制御を行うようにしているが、ステップS15にて単に湿度エリアが、トナー混合比の基準値が設定（例えばステップS10a→S10b）された時の湿度エリアより変化した時に行うものではなく、後に説明するがあくまでもプロコンの結果において、画像濃度が低くなり、現像バイアス電圧を上げる方向、又は下げる方向に補正するような場合に、それに伴って湿度エリアが変化した場合のみトナー混合比の補正制御を実行する。

【0130】この場合において、現像バイアス電圧V1を上げる方向に補正する時に、湿度センサ21により検出湿度が従前のトナー混合比を設定した時の湿度エリアより下がる場合には、トナー混合比の補正制御を行うが、検出湿度が基準の湿度エリアより上がる場合には、トナー混合比の補正制御を行わない。

【0131】つまり、現像バイアス電圧を補正する時に上げる方向に補正した時に、湿度エリアが上がる方向に変化した時、または現像バイアス電圧を補正する時に下げる方向に補正した時に、湿度エリアが下がる方向に変化した時のみトナー混合比の補正制御を行い、その他の場合には、トナー混合比の補正制御を行わない。この場合には、現像バイアス電圧の補正のみを行うことで、画質を一定に保った状態で通常の画像形成を行える。

【0132】（画質補償手段による画質補償制御の手順）次に、プロコン、つまり画質補償を行うためのプロセスコントロールの手順について説明する。図1におい

てステップS14によるプロコンが実行されると、まず図2において、現像ユニットに対してどのプロコンを行うのか判定（S21）する。カラーによる現像ユニット4a、4b、4cの時には、プロコン1（S22）のルーチン（図3の制御フロー）へ、黒トナーの現像ユニット4dの場合には、プロコン2（S23）のルーチン（図4の制御フロー）を実行する。

【0133】ここで、プロコン制御については、必ずイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（黒）の4色について各々実行される。そこで、カラートナーの場合には、図3に示すように、まず標準現像バイアス電圧（例えば-400V）及びその±50V（-450V、-350V）での現像バイアス電圧を設定し、先に説明したように図8（a）に示すようなテストパッチ像が形成された潜像を現像（S30）する。現像されたテストパッチ像は、転写ドラム5に転写され、トナー濃度センサ16にて形成された濃度が検出（S31）される。この時の3種のテストパッチ像の検出濃度S1、S2、S3（S1は-450Vに相当の濃度、S2は標準-400Vに相当の濃度、S3は-350Vに相当の濃度）が、 $S1 < S2 < S3$ の関係にあるかを判定（S32）する。

【0134】もし、検出濃度S1、S2、S3が、上述した関係になっていなければ、何らかの不具合が生じているとして、再度同様のテストパッチ像を同一条件にて形成する（S33→S31）。ここで、ステップS33においては、2度同様に、上記の関係を得られない場合には、プロコンを終了し、前回の基準濃度に応じて画像形成を行うようにする。つまり、現像バイアス電圧を前回の条件で維持する。またプロコンが適切に行われたい旨を報知し、画像形成動作を停止させるようにしてもよい。

【0135】なお、トナー濃度センサ16は、反射光量が多いほど出力電圧が高く、よってカラートナーにおいては濃い状態を検出する。そのため、トナー濃度センサ16からの出力S1～S3は、当然濃い場合には図11に示すように出力が高く、濃い状態を検出する。

【0136】そこで、トナー濃度センサ16による濃度検出が上述した正常な関係、つまり $S1 < S2 < S3$ にあれば、次に $S1 \leq STD \leq S3$ かどうかを判定する（S32a）。STDは先に説明したようにテストパッチ像の濃度の基準値であり、最終的にテストパッチ像がこの基準値になるよう現像バイアス電圧V1が決定される。上記 $S1 \leq STD \leq S3$ の関係にあれば、以下の手順で新たな現像バイアス電圧値V1が決定され（S34）、現像バイアス電圧V1が記憶される（S35）。

【0137】上述した現像バイアス電圧V1を決定する手順について説明する。これは図11にて説明したように、検出したテストパッチ像の各濃度S1、S2、S3の3点をプロットし、その各ポイントに対し直線近似に

よる直線 $S = a \cdot DV B + b$ を求める。つまり

$$S1 = a \cdot DV B1 + b \quad (DV B1 = -450V)$$

$$S2 = a \cdot DV B2 + b \quad (DV B2 = -400V)$$

$$S3 = a \cdot DV B3 + b \quad (DV B3 = -350V)$$

をおおむね満たす a 、 b を直線近似により算出し、上述した式に従って、基準値 $STD = a \cdot V1 + b$ となる現像バイアス $V1$ を求める。

【0138】一方、テストパッチ像の濃度検出結果において、 $S1 \leq STD \leq S3$ の関係になれば、現像バイアス電圧が上限値または下限値に達しているかどうか判定され（S36）る。つまり、現像バイアス電圧の基準値に対して上限値または下限値を越え、キャリアが感光体1に付着したり、カブリ等が生じる不具合が発生するため、正確な濃度制御を行えなくなることは先に説明した通りである。そのため、現像バイアス値が上限又は下限値を越える場合には、カラーバランスを合わせるようこの色の上限または下限に合わせ、他の色の現像ユニットの現像バイアス値を設定する（S37）。

【0139】このようなことをしているのは、上述のように3カラーの内1色が濃度が高すぎる、あるいは低すぎるような場合、他の色もその色に濃度を合わせないと色調のおかしな画像が形成されてしまうためである。従って、現像バイアス電圧が上限又は下限を越えた時には、その色の最大限度の補正を行い、その時の実際の補正值に対する割合に応じて、他の色の補正值を決定する。これにより、他の色の補正量を一定の割合となり、カラーバランスを損なうのを防止できる。

【0140】もし、現像バイアス電圧が上限値または下限値に達していないときは $STD < S1$ かどうか判定される（S38）。つまりテストパッチ像を薄く形成した時の検出濃度 $S1$ が、基準濃度 STD に対して濃いか薄い（出力値が大きい小さい）かの $STD < S1$ の判定において、検出濃度 $S1$ が大きい場合（濃い場合）、標準現像バイアス電圧（ $-400V$ ）を $100V$ 減算し、 $-500V$ に設定する（S39a）。もし $STD < S1$ の判定において検出濃度 $S1$ の方が小さい場合（薄い場合）には、標準現像バイアス電圧（ $-400V$ ）を $100V$ 加算し、 $-300V$ に設定する（S39b）。

【0141】上述のようにして基準バイアス電圧を変更し、再度ステップS30にてそれぞれの色のテストパッチ像を形成し、これを変更した現像バイアス電圧で現像し、テストパッチ像の濃度を検出する。以後の動作は上述した通りである。

【0142】以上説明したようにカラートナーによる各現像ユニット4a、4b、4cの現像バイアス電圧 $V1$ がそれぞれ設定され、これが記憶され、以後の画像形成動作においては、この決定した現像バイアス電圧 $V1$ 、つまりステップS35に記憶されている値に基づいて現像が行われることになる。

【0143】次に、カラートナーによる現像バイアス電圧の設定が完了すれば、プロコン2による現像バイアス電圧の設定制御が行われる。このプロコン2は黒トナーによるものである。この黒トナーにおいては、現像後のテストパッチ像が、転写ドラム5の反射領域（白色部）20に転写され、白色部の反射光量により濃度検出が行われる。そのため、トナー濃度センサ16からの出力値は、図11に示す状態とは逆になる。つまり、テストパッチ像の濃度が濃い場合には、反射領域からの反射光量が少なくなるため出力値が低下し、薄い場合には出力値が上がる。

【0144】そこで、図4において、図3に示したものと同様の制御が行われる。ただし、上述したように出力が逆になるため、ステップS42、S42a及びS48においては、逆の関係になるだけで、制御手順としては全く同一である。また、黒トナーにおいてはカラーバランス修正が必要ないため、図3のステップS37に対応する制御は存在せず、ステップS46にて現像バイアス電圧が上限又は下限を越える場合には、上限又は下限の現像バイアス電圧に設定され、これがステップS45にて記憶される。

【0145】（トナー混合比補正手段による変更制御手順）最後に、本発明による上述したプリコン実行、つまりテストパッチ像の濃度検出に基づいて、現像ユニットの現像バイアス電圧を制御する制御が完了した後、これに合わせてトナー混合比の基準を変更制御する手順を図5を参照して以下に説明する。

【0146】図5において、まず湿度が高くなったか低くなったかの判定を行う（S51）。これは、表1にしたように、トナー混合比の基準を設定した時に検出された湿度、これは事前に記憶されている。この記憶状態においては、表1のように各エリアに区分された記憶されている。そのため、プロコンを行った状態において、湿度センサ21がプロコンを行う時点での湿度を検出することになり、この検出湿度が表1の領域においてどのエリアかが確認される。その結果、あらかじめ記憶されている前回までのエリアに対して、検出した湿度エリアが移行しているか否かを上記ステップS51にて判別する。この時、検出湿度のエリアが前回の記憶エリアより高い方向に移行していればステップS52を実行する。また逆に検出した湿度エリアが低くなる方向へ移行している場合には、ステップS53を実行する。

【0147】そこで、湿度変化において、表1に示す湿度が、エリア1側からエリア4側へと移行している状態においては、上述したようにステップS52の制御を実行するため、今回のプロコン時に形成されたテストパッチ像の濃度が前回プロコン時より濃くなった場合、現像バイアス電圧を上げる方向に補正する。そのため、補正する現像バイアス電圧 $V1$ を高くする必要がある場合には、トナー混合比を上げる。つまり、現像剤中に含まれ

るトナーの比率を下げる。

【0148】ここでは、ステップS54に示す通り、前回の基準のトナー混合比TDに対し、補正值 α を加えた値を新たな基準のトナー混合比TDとして記憶させる。この場合、補正值 α を加えるのは、トナーの比率が少なくなると当然現像剤の透磁率が大きくなり、透磁率センサにおいては、その出力が高くなる。そのため、補正值 α を加算し、基準トナー混合比TDを新たに設定する。

【0149】もし、プロコンによるテストパッチ像の濃度検出の結果、現像バイアス電圧を補正する時に前回と同一又は下げる方向に補正した場合には、トナー混合比を前回のままに維持し、補正することはない。

【0150】また、ステップS51にて湿度変化、特に表1においてエリア4側から1側へと変化した時には、ステップ53以下の制御が行われる。つまり、今回のプロコン時に形成されたテストパッチ像の濃度が前回プロコン時より高く（濃く）なっていた場合は、トナー混合比率は前回のまま維持し変更することはない。

【0151】しかし、今回のプロコン時に形成されたテストパッチ像の濃度が前回プロコン時より低くなっていた場合、トナーの混合比率を上げる（S55）。つまり、濃度が低くなると、その濃度を上げるようにするために現像バイアス電圧V1を下げるように補正制御が行われる。これにより、トナー混合比を下げるために、基準のトナー混合比（前回までの基準トナー混合比）TDに対して、補正值 β を減算し、これを新たな基準トナー混合比TDとして設定する。

【0152】先に説明したように現像ユニットの現像剤中のトナーの比率が上昇するほど透磁率センサの出力は低下するので、トナーの混合比を前回より上げるために、基準混合比（混合比基準電圧）TDを補正值 β だけダウンさせる。

【0153】以上説明したように、本発明においては、プロセスコントロール、つまりテストパッチ像による濃度検出を行いこの検出結果において、プロセス制御、本実施形態においては現像バイアス電圧制御を行った時に、合わせて現像ユニット内の現像剤のトナー混合比の補正制御を行うようにしている。この時、図5に示したように、プロセスコントロールにおいて現像バイアス電圧が前回と変更しない場合には、トナー混合比においても、湿度センサによる湿度検出の結果に関係なく、補正を行わない。また、現像バイアス電圧が前回と変更される場合においては、特に湿度センサによる湿度状態が変化している状態が確認された時に、始めて現像剤のトナー混合比を補正する。

【0154】上述したようにトナー混合比の変更補正が行われた時には、補正変更された新たな基準となるトナー混合比TDに落ち着くのを見計らって、再度プロコンを実行する。つまり、変更されたトナー混合比により濃度変化による画質が変化しないように補償するためであ

る。そのため、図3又は図4の補償制御手段による制御手順に従って、画像形成条件の一つである現像バイアス電圧の制御を行う。

【0155】そのため、トナー混合比が湿度変化に応じて無闇に補正変更されないため、誤って補正することなく、プロセスコントロールにより設定した現像バイアス電圧に応じて安定した画質状態で画像形成を継続させることができる。

【0156】なお、図5に示すルーチンに進むときは、あくまでも図1のステップS15において、基準となるトナー混合比TDが設定された時点での記憶されている湿度（エリア1～4のいずれか）に対して、プロコンを行う時の湿度が変化（エリアが異なる場合）している時である。従って、変化していない場合には、図5に示すルーチンを実行することなく、トナー混合比は前回設定された基準値に維持される。

【0157】また、説明が後になったが、本発明の実施形態において、現像バイアス電圧DV Bを負に設定し、これを上げる又は下げると明記しているが、これはあくまでも絶対値に対して上げる（高くする）か下げる（低くする）ことである。しかも、本実施形態の説明においては、プロセスコントロールの結果、現像バイアス電圧を補正制御するようにしているが、これに限らず、濃度制御を行うために他の画像形成条件、例えば従来周知でもある感光体の帯電電位の制御等を行える。

【0158】しかも、本実施形態においてはプリンタとは別に、原稿の画像を照射し、この反射光を直接感光体1に結像する複写機においては、原稿を照射する露光量を制御することで画像濃度を補正できる。そのため、この露光量を補正制御するようにしてもよい。

【0159】

【発明の効果】本発明による画像形成装置の画質補償装置によれば、画質を一定状態に維持させるためのプロセスコントロールを行った時、湿度変化を検出することに応じて、プロセスコントロールによる補正を行う必要がある時に、合わせて現像剤中のトナー混合比の補正制御を行うため、無闇に変更補正を行い、画質を不安定にすることはなくなる。

【0160】また、湿度については、単純な湿度センサを用いることでよく、画質を安定させるための構成が簡単になり、かつコストアップにもならない。

【0161】また、画質補償のために、各色による制御を行う場合のテストパッチ像を異ならせたり、転写条件を異ならせるようにしていることで、実際に画像が形成される状態で正確な濃度検出を行え、これにより精度の高い補償制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画質補償を行うための制御手順を示す現像剤中のトナー混合比を一定に制御する手順を含めたフローチャートである。

【図2】本発明の画質補償制御において、カラー又は黒による補償制御を区別するためのフローチャートである。

【図3】本発明の画質補償制御において、カラーによる補償制御の手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の画質補償制御において、黒による補償制御の手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の画質補償のための現像剤中のトナー混合比の変更補正制御手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の画質補償制御を行うための画像形成装置の全体の構造を示す図である。

【図7】図6における画像形成装置による転写ドラムの一例を示す断面図である。

【図8】本発明の画像補償を行うべく形成される基準画像となる各色に応じたテストパッチ像の一例を示す図である。

【図9】図6の画像形成装置の画質補償制御を含めた画像形成装置全体の制御回路構成を示すブロック図である。

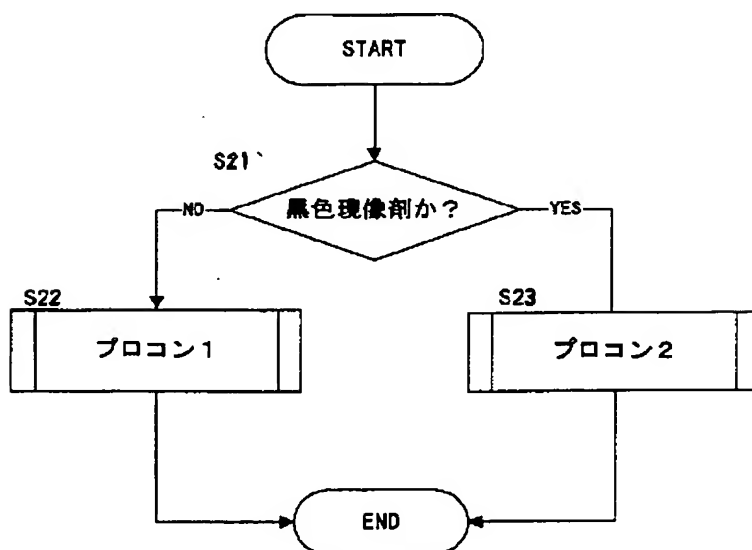
【図10】転写ドラムのホームポジションを検出するための一例を示す斜視図である。

【図11】画質補償にかかるテストパッチ像の検出濃度と現像バイアス電圧の関係でブットロし、これに基づいて直線近似法にて示された基準濃度を得るための直線を示す図である。

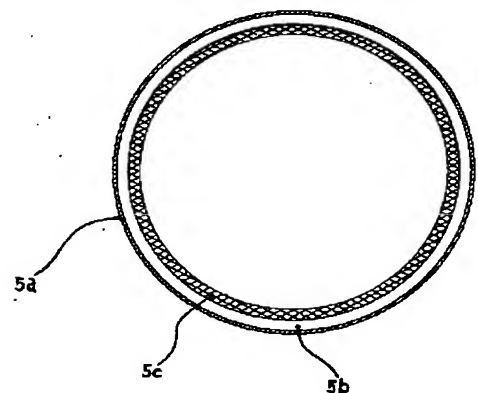
【符号の説明】

- 1 感光体（記録媒体）
- 2 帯電器
- 3 レーザ走査ユニット
- 4 現像ユニット（現像手段）
- 5 転写ドラム（転写媒体）
- 6 CPU（制御装置）
- 8b 高圧回路（現像バイアス電圧の供給源）
- 8c 高圧回路（転写電圧の供給源）
- 9 シート給紙カセット
- 10 シート圧接ローラ
- 15 半導体レーザ
- 16 トナー濃度センサ
- 18a A/D変換器
- 18b A/D変換器
- 19 テストパッチ像（カラートナー用）
- 190 テストパッチ像（黒トナー用）
- 20 反射領域（白色部）
- 21 湿度センサ
- 24 ホームポジションセンサ
- STD 基準画像濃度
- TD 基準トナー混合比
- V1 補正現像バイアス電圧
- DVB 現像バイアス電圧
- DVB2 標準現像バイアス電圧

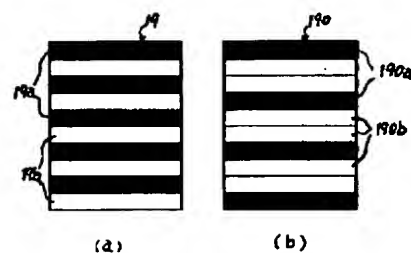
【図2】



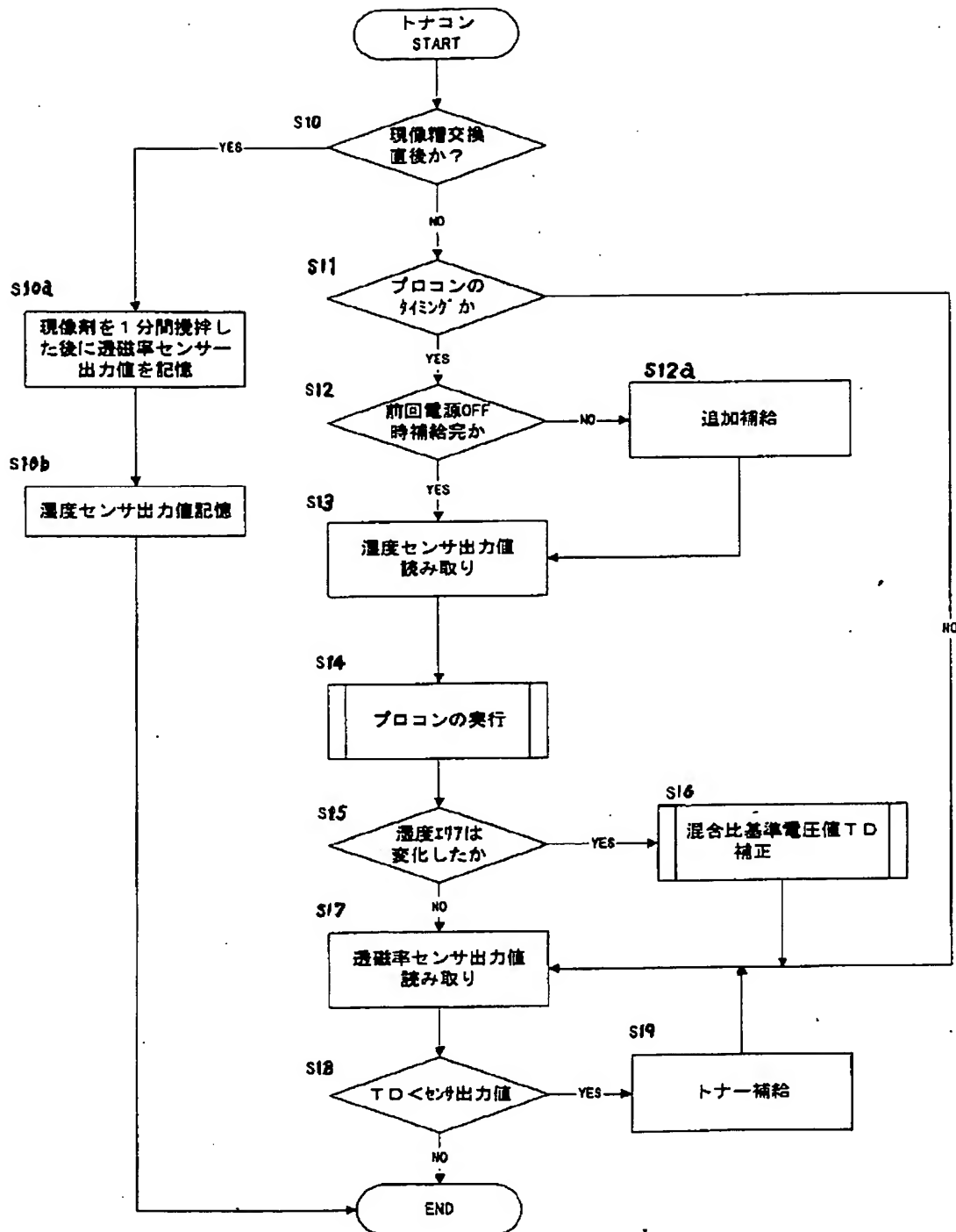
【図7】



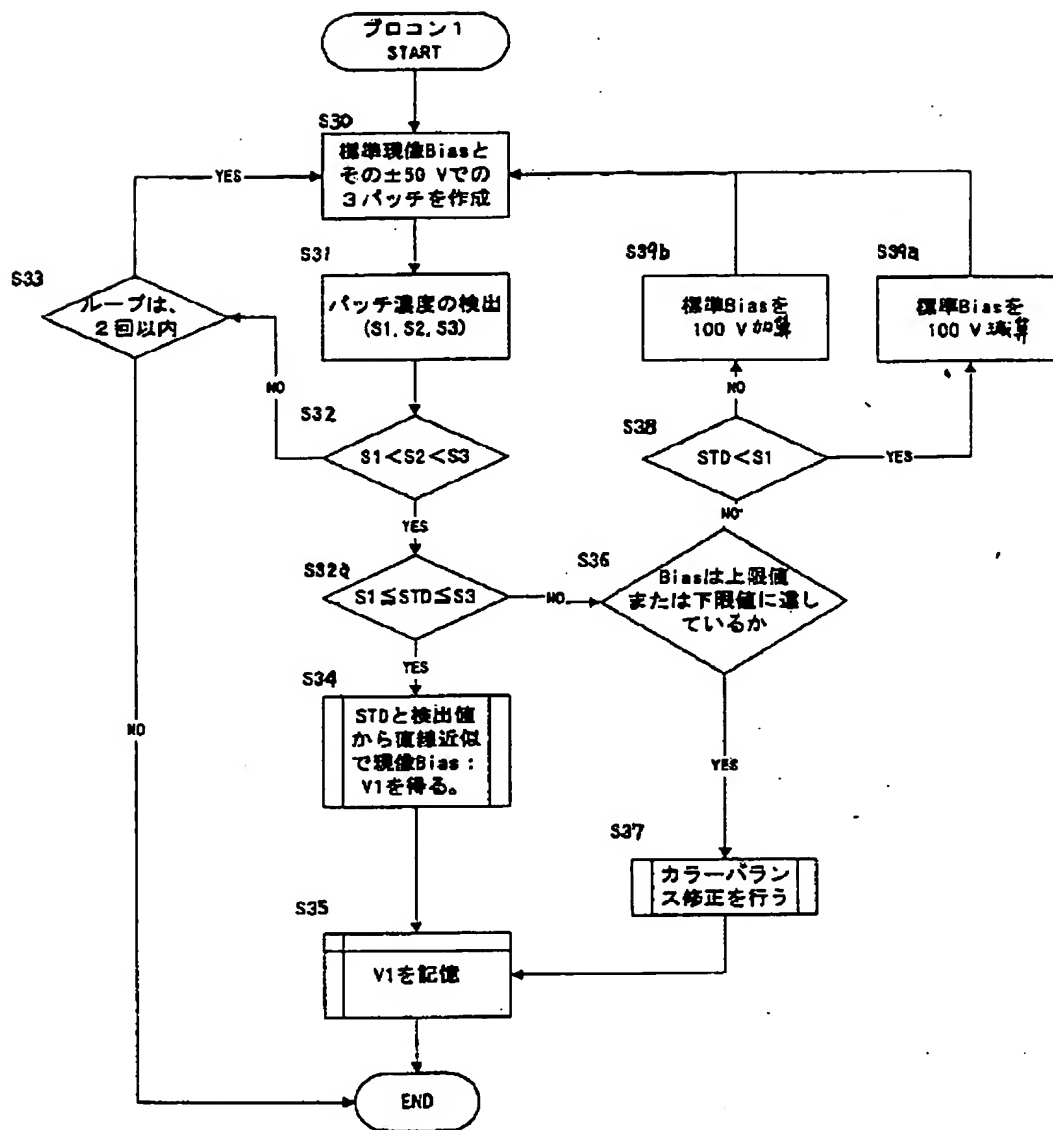
【図8】



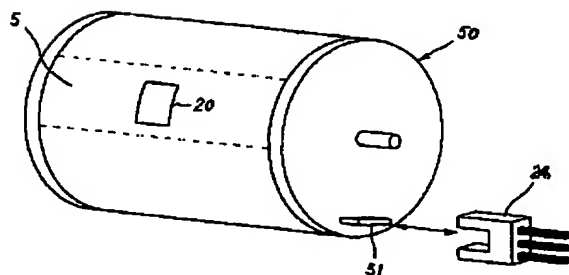
【図1】



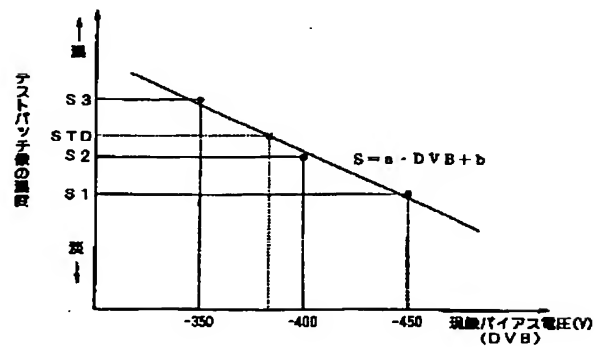
【図3】



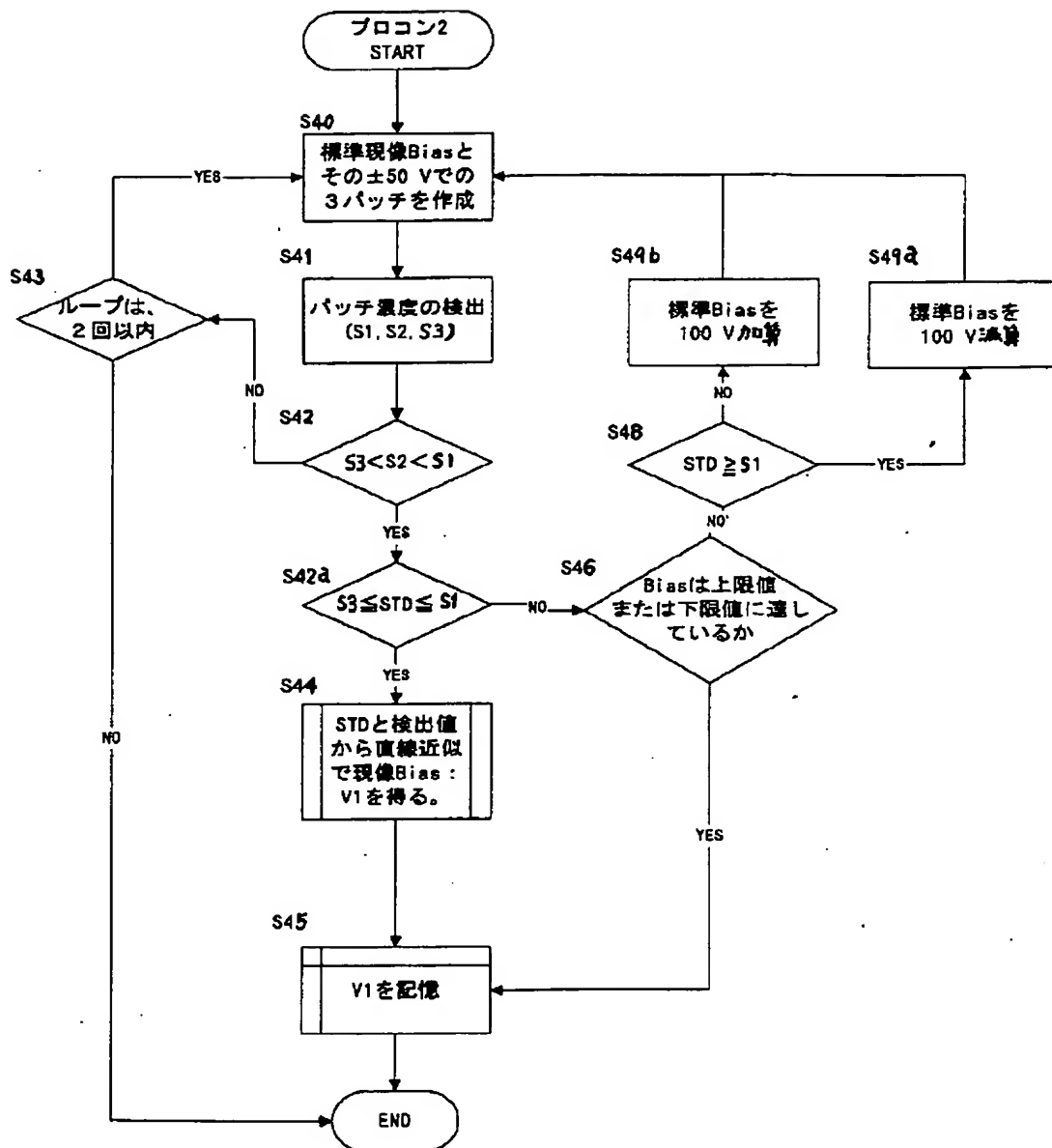
【図10】



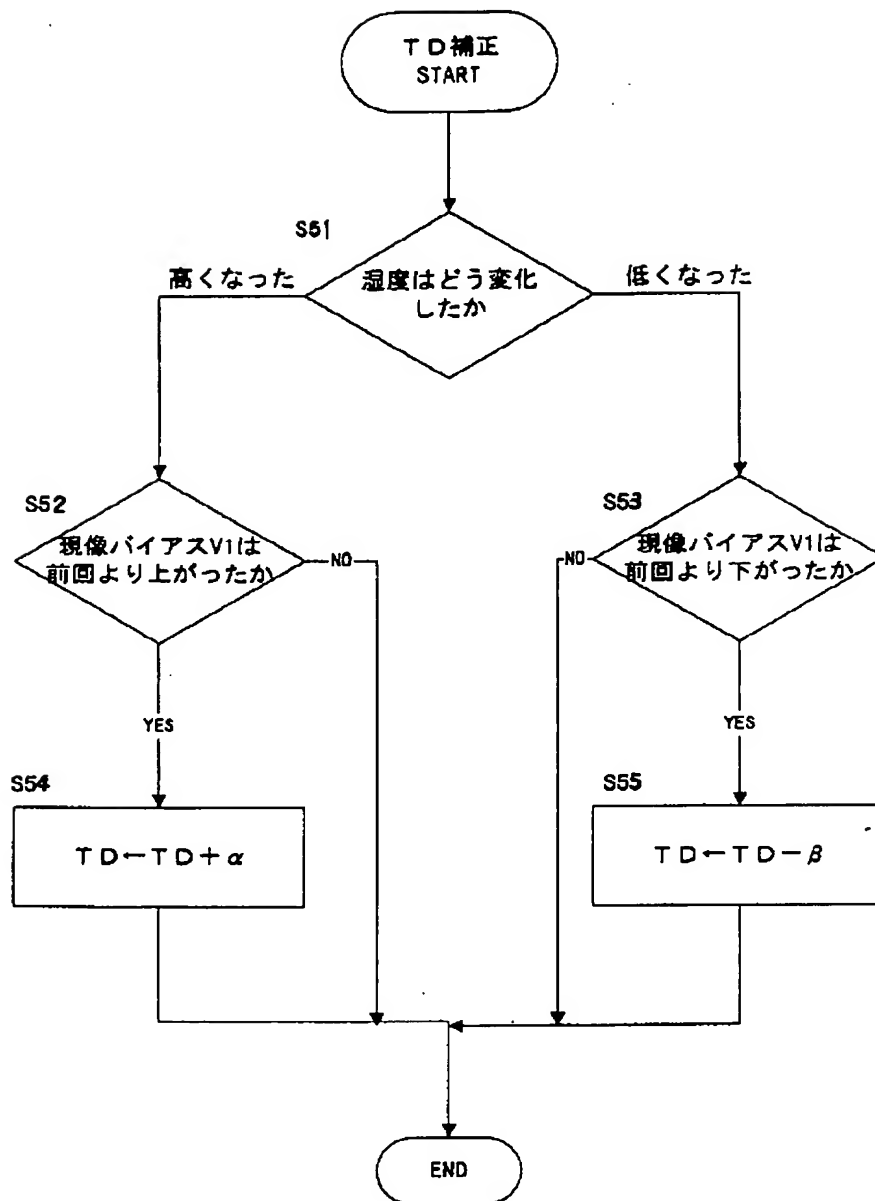
【図11】



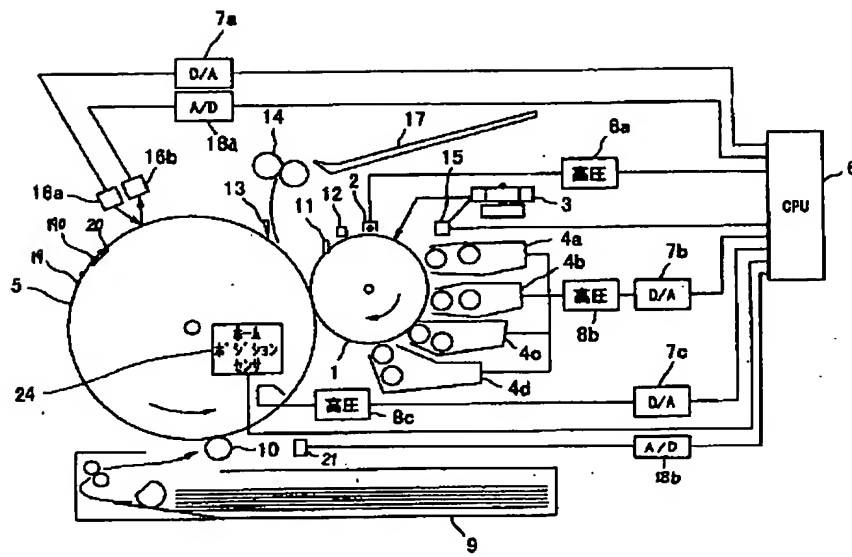
【図4】



【図5】



【図6】



【図9】

